

**Coupling, to engage/disengage the torque transmission between two shafts, has a tapered inner and outer ring with clamping bodies between them, aligned in alternating directions**

**Patent number:** DE10158608  
**Publication date:** 2003-06-12  
**Inventor:** LANGENBECK KONRAD (DE)  
**Applicant:** LANGENBECK KONRAD (DE)  
**Classification:**  
- **International:** *F16D41/08; F16D41/22; F16D41/00; (IPC1-7): F16D41/08*  
- **European:** F16D41/08; F16D41/22  
**Application number:** DE20011058608 20011129  
**Priority number(s):** DE20011058608 20011129

**Report a data error here**

**Abstract of DE10158608**

The coupling assembly to connect/disconnect two shafts, rotating in both directions, has an inner (3) and an outer (4) ring with asymmetric clamping bodies (2) between them angled in the peripheral direction. The clamping bodies alternate between alignments in one rotating direction and the other, to give a clamping action to transmit a torque to the right and to the left. The inner and outer rings have a conical taper to engage and disengage the clamping bodies by a sliding movement of one of the rings. The inner ring can be mounted to a drive shaft (5), and the outer ring fitted to a drive take-off wheel (6). The clamping bodies have a rounded cube shape, and can be contained within a cage (1) or mounted to a spring steel wire.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 58 608 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 16 D 41/08

21 Aktenzeichen: 101 58 608.6  
22 Anmeldetag: 29. 11. 2001  
43 Offenlegungstag: 12. 6. 2003

DE 101 58 608 A 1

71 Anmelder:  
Langenbeck, Konrad, Prof. Dr.-Ing., 70839  
Gerlingen, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Kraftschlüssiger selbstverstärkender Wellenschalter
- 57 Kraftschlüssiger selbstverstärkender kegelig gestalter Wellenschalter, bestehend aus einem Innenring und einem Außenring und zwischen den Ringen angeordneten Klemmkörpern, die in beiden Dreh- bzw. Momentenrichtungen zum Klemmen kommen, wobei durch axiale Verschiebung eines Ringes oder des Klemmkörpersatzes der Wellenschalter ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Klemmkörper können unrund ausgebildet und mit runden kegelligen Ringen kombiniert oder rund ausgebildet und mit einem runden kegelligen Ring und einem polygonartig unrunder kegelligen Ring kombiniert sein.

DE 101 58 608 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen kraftschlüssigen Wellenschalter mit selbstverstärkender Wirkung zur wahlweisen Verbindung und Trennung von zwei Wellen bzw. zur Verbindung und Trennung von Wellen und auf ihnen angeordneten Bauteilen zum Zweck der Übertragung von Drehbewegung und Drehmoment in beiden Richtungen, wobei "in beiden Richtungen" sich sowohl auf die zu verbindenden Bauteile als auch auf die positive bzw. negative Richtung von Drehbewegungen und Drehmomenten bezieht.

[0002] Kraftschlüssige Wellenschalter sind in der Form der Scheiben- bzw. Lamellenkupplungen, in der Form der Schlingbandkupplungen und in der Form der Klemmkörperfreiläufe bekannt. Nachteil der Scheiben- bzw. Lamellenkupplungen ist die aus der erforderlichen Anpreßkraft und dem erforderlichen Lüftweg sich ergebende vergleichsweise große Schaltarbeit. Schlingbandkupplungen erfordern weniger Schaltarbeit nehmen aber zumindest bei größeren Drehmomenten in axialer Richtung großen Bauraum in Anspruch und erfordern komplizierte Betätigungsorgane. Klemmkörperfreiläufe bieten den Vorteil der Selbstverstärkung durch die Klemmwirkung der Klemmkörper, haben aber den Nachteil, daß sie Drehbewegung und Drehmoment nur in einer Richtung übertragen, und daß sie nicht willkürlich geschaltet werden können, da sie selbstschaltend in Abhängigkeit vom Vorzeichen des Drehmomentes bzw. der relativen Drehrichtung der zu verbindenden Bauteile wirken.

[0003] Will der Konstrukteur eines Antriebsstranges mit Wellenschalter die genannten Nachteile vermeiden, ist er auf den Einsatz formschlüssiger Wellenschalter z. B. in der Form von Zahn- oder Klauenkupplungen angewiesen. Da diese Kupplungen geräusch- und verschleißarm nur im Stillstand bzw. im synchronen Gleichlauf geschaltet werden können, ist es in der Regel notwendig, Synchronisationsvorrichtungen, sogenannte Synchronisierungen, zusätzlich vorzusehen. Schaltung unter Last ist nicht möglich.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen kraftschlüssigen, selbstverstärkenden Wellenschalter zu schaffen, der die genannten Nachteile der bekannten Lösungen für Wellenschalter vermeidet und bei vernachlässigbar kleiner Schaltarbeit die Verbindung und Trennung rotierender Bauteile, zwischen denen Drehbewegung und Drehmoment übertragen werden soll, zu ermöglichen, wobei synchroner Gleichlauf bei der Einschaltung auch unter Last nicht erforderlich sein soll.

[0005] Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe wie folgt gelöst:

Die Erfindung geht aus von den bekannten kraftschlüssigen Freiläufen, deren Funktion entweder auf unrunnen Klemmkörpern, die zwischen einem runden Innenring und einem runden Außenring angeordnet sind, oder auf runden Klemmkörpern, die zwischen einem unrunnen Innen- bzw. Außenring und einem runden Außen- bzw. Innenring angeordnet sind, beruht.

[0006] Baut man in einen Freilauf mit unrunnen Klemmkörpern bekannter Art die Klemmkörper abwechselnd rechts- und linksgeneigt ein, so überträgt ein derart neu gestalteter "Freilauf" Drehbewegung und Drehmoment in beiden Richtungen, er kann dann als Wellenschalter allerdings nicht mehr wirken. Anstelle der üblicherweise unsymmetrischen, nur in einer Richtung klemmenden Klemmkörper können auch in einer erfindungsgemäßen Ausführung symmetrische, in beiden Richtungen klemmende Klemmkörper vorgesehen werden. Die abwechselnde Neigung entfällt dann und das übertragbare Drehmoment wird verdoppelt, da sich statt der Hälfte nunmehr alle Klemmkörper an der

Drehmomentübertragung in beiden Richtungen beteiligen. [0007] Den gleichen Effekt erzielt man bei einem Freilauf mit runden Klemmkörpern, indem man die Formmerkmale des unrunnen Ringes symmetrisch zu radialen Symmetrieflächen ausbildet, so daß die Klemmkörper in beiden relativen Drehrichtungen zum Klemmen kommen. Auch ein in dieser Weise neu gestalteter "Freilauf" überträgt Drehbewegung und Drehmoment in beiden Richtungen und kann als Wellenschalter nicht mehr wirken.

[0008] Die Wellenschalter-Funktion der beschriebenen erfindungsgemäß veränderten "Freiläufe" wird dadurch hergestellt, daß durch kegelige Ausführung des erfindungsgemäßen Wellenschalters und axiale Verschiebung des Innen- oder Außenringes jeweils gegenüber dem anderen (Außen- oder Innen-)Ring oder auch des Klemmkörpersatzes gegenüber dem Innen- und Außenring das Ein- und Ausschalten des Wellenschalters ermöglicht und bewirkt wird.

[0009] Die kegelige Gestaltung des Wellenschalters wird bei Verwendung zylindrischer Klemmkörper durch kegelige Ausführung der Bohrung des Außenringes und des äußeren Umfanges des Innenringes realisiert. Die Bezeichnung "zylindrische" Klemmkörper bezieht sich hier nicht nur auf Zylinderrollen sondern auch auf symmetrische oder unsymmetrische Klemmkörper mit beliebigen Formmerkmalen am äußeren Umfang. Anstelle von Zylinderrollen können prinzipiell auch Kugeln verwendet werden, wobei allerdings eine eingeschränkte Belastbarkeit in Kauf genommen werden muß. Bei Verwendung runder Klemmkörper wird die kegelige Gestaltung des Außen- und des Innenringes auch am mit Formmerkmalen versehenen unrunnen Ring des Wellenschalters vorgesehen.

[0010] Die kegelige Gestaltung des Wellenschalters läßt sich auch durch die Verwendung keilartiger bzw. kegeliger Klemmkörper – z. B. Regelrollen, wie sie in Wälzlager eingesetzt werden – sowie eines kegelligen und eines zylindrischen Ringes bewirken. Beim Wellenschalter mit einem unrunnen Ring ergibt sich eine Fertigungsvereinfachung, wenn der unrunde Ring zylindrisch ausgeführt wird.

[0011] Durch die Wahl des Regelwinkels lassen sich die Eigenschaften des Wellenschalters beeinflussen. Kleine Regelwinkel – vorzugsweise kleiner als etwa 60 – machen den Wellenschalter infolge Selbsthemmung im eingeschalteten Zustand selbsthaltend. Nennenswerte Haltekräfte müssen vom Schaltmechanismus nicht aufgebracht werden. Größere Regelwinkel – vorzugsweise größer als 60 – ermöglichen leichte Ausschaltung unter Last, da die axialen Komponenten der Klemmkräfte die Ausrückbewegung unterstützen. Um unerwünschte Selbstausschaltung zu vermeiden, muß vom Schaltmechanismus eine ausreichend große Haltekraft aufgebracht werden.

[0012] Bei allen Ausführungsformen des Wellenschalters können die Klemmkörper in einem sie führenden Käfig oder auch ohne Käfig zwischen den Ringen angeordnet sein.

[0013] Im ausgeschalteten Zustand bei rotierenden Bauteilen arbeitet der Wellenschalter berührungsfrei und damit verschleißfrei, da die Zentrifugalkraft die Klemmkörper vom Innenring abgehoben im Außenring ruhen läßt. Bei Verwendung runder Klemmkörper ist es vorteilhaft, als unrunnen Ring den Außenring vorzusehen, da dessen Formmerkmale auch ohne Käfig die gleichmäßige Verteilung der Klemmkörper am Umfang gewährleisten.

[0014] Entscheidender Vorteil des erfindungsgemäßen Wellenschalters ist, daß er auch bei großen Differenzdrehzahlen der zu verbindenden Bauteile und bei sofort anstehenden zu übertragenden Drehmomenten ohne vorherige Synchronisierung sicher geschaltet werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, daß er aufgrund der selbstverstärkenden Wirkungsweise der Klemmkörper die bisher z. B. in Schaltge-

trieben erforderlichen formschlüssigen Kupplungen entbehrllich macht. Der erfindungsgemäße Wellenschalter vereinigt in sich die Funktionen einer Synchronisierung und der hohen Drehmomente übertragenden formschlüssigen Kupplung.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird auf die beschriebenen Maßnahmen, die die Übertragung von Drehmoment und Drehbewegung in beiden Richtungen ermöglichen, verzichtet. Man erhält dann einen Wellenschalter, der im eingeschalteten Zustand als Freilauf in einer Richtung wirkt und im ausgeschalteten Zustand freien Lauf der verbindbaren Bauteile in beiden relativen Drehrichtungen ermöglicht.

[0016] In Fig. 1 sind im Achsschnitt eines erfindungsgemäßen Wellenschalters beispielhaft drei Ausführungsmöglichkeiten mit unterschiedlichen Klemmkörpern dargestellt. Bei 1 sind unsymmetrische, einseitig klemmende, abwechselnd rechts und links geneigte Klemmkörper zwischen runden Ringen dargestellt. Bei 2 sind symmetrische, beidseitig klemmende Klemmkörper zwischen runden Ringen dargestellt. Bei 3 ist eine Ausführungsform mit runden Klemmkörpern, rundem Innenring und unrundem Außenring mit symmetrisch gestalteten Formmerkmalen dargestellt.

[0017] In Fig. 2 ist eine Ausführung des erfindungsgemäßen Wellenschalters mit runden zylindrischen, in einem Käfig 1 geführten Klemmkörpern 2, einem runden, kegeligen, auf einer z. B. als Antrieb dienenden Welle 5 in Keilnuten axial verschiebbaren Innenring 3 und einem unrunder, kegeligen Außenring 4, der mit einem z. B. als Abtrieb dienenden Radkörper 6 verschraubt ist, dargestellt.

[0018] Fig. 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Wellenschalter mit rundem, kegeligen, auf einer z. B. als Antrieb dienenden zylindrischen Welle 5 axial verschiebbarem Innenring 1 und rundem, kegeligen Außenring 2, der im Beispiel integrierter Bestandteil eines als Abtrieb dienenden Zahnrades ist, sowie symmetrischen, unrunder zylindrischen Klemmkörpern 3 wie in Fig. 1 bei 2 gezeigt, die auf einem als Käfig dienendem Federstahldraht 4 angeordnet sind. Im Beispiel wird die Drehmomentschlüssige Verbindung zwischen Innenring 1 und der zylindrischen Welle 5 kraftschlüssig durch Einengung des Innenringes 1 infolge der Klemmkraft der Klemmkörper 3 hergestellt.

[0019] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Wellenschalters mit rundem, kegeligem axial verschiebbarem Innenring 1, runden kegel-förmigen Klemmkörpern 2 sowie einem unrunder zylindrischem Außenring 3 ähnlich wie in Fig. 1 bei 3 im Achsschnitt dargestellt.

Klemmwirkung in beiden Drehmoment-Richtungen ergibt, und daß Innen- und Außenring kegelig gestaltet sind, so daß das Ein- und Ausschalten des Wellenschalters durch axiale Verschiebung des Innenringes oder des Außenringes ermöglicht wird.

3. Kraftschlüssiger, selbstverstärkender Wellenschalter mit zwischen einem runden Ring und einem unrunder Ring angeordneten an sich bekannten runden Klemmkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Formmerkmale des unrunder Innen- oder Außenringes polygonartig symmetrisch zu radialen Symmetrieflächen ausgebildet sind, so daß sich die Klemmwirkung in beiden Drehmoment-Richtungen ergibt, und daß Innen- und Außenring kegelig gestaltet sind, so daß das Ein- und Ausschalten des Wellenschalters durch axiale Verschiebung des Innenringes oder des Außenringes ermöglicht wird.

4. Wellenschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkörper sich in einer axialen Richtung verjüngend keil- oder kegelartig ausgeführt sind, und daß einer der beiden Ringe, Außen- oder Innenring, zylindrisch und der andere Ring, Innen- oder Außenring, kegelig ausgeführt ist.

5. Wellenschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkörper sich in einer axialen Richtung verjüngend kegelförmig ausgeführt sind, und daß einer der beiden Ringe, Außen- oder Innenring, zylindrisch und der andere Ring, Innen- oder Außenring, kegelig ausgeführt ist.

6. Wellenschalter nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß Innen- und Außenring kegelig gestaltet sind.

7. Wellenschalter nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkörper in einem Käfig angeordnet sind.

8. Wellenschalter nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkörper auf einem Federstahldraht angeordnet sind.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

50

1. Kraftschlüssiger, selbstverstärkender Wellenschalter mit zwischen einem Innenring und einem Außenring in Umfangsrichtung geneigt angeordneten an sich bekannten unsymmetrischen Klemmkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkörper in Umfangsrichtung abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung geneigt angeordnet sind, so daß sich die Klemmwirkung in beiden Drehmoment-Richtungen ergibt, und daß Innen- und Außenring kegelig gestaltet sind, so daß das Ein- und Ausschalten des Wellenschalters durch axiale Verschiebung des Innenringes oder des Außenringes ermöglicht wird.

2. Kraftschlüssiger, selbstverstärkender Wellenschalter mit zwischen einem Innenring und einem Außenring angeordneten Klemmkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkörper in abgerundeter Quaderform symmetrisch ausgeführt sind, so daß sich die

65

- Leerseite -

Fig. 1

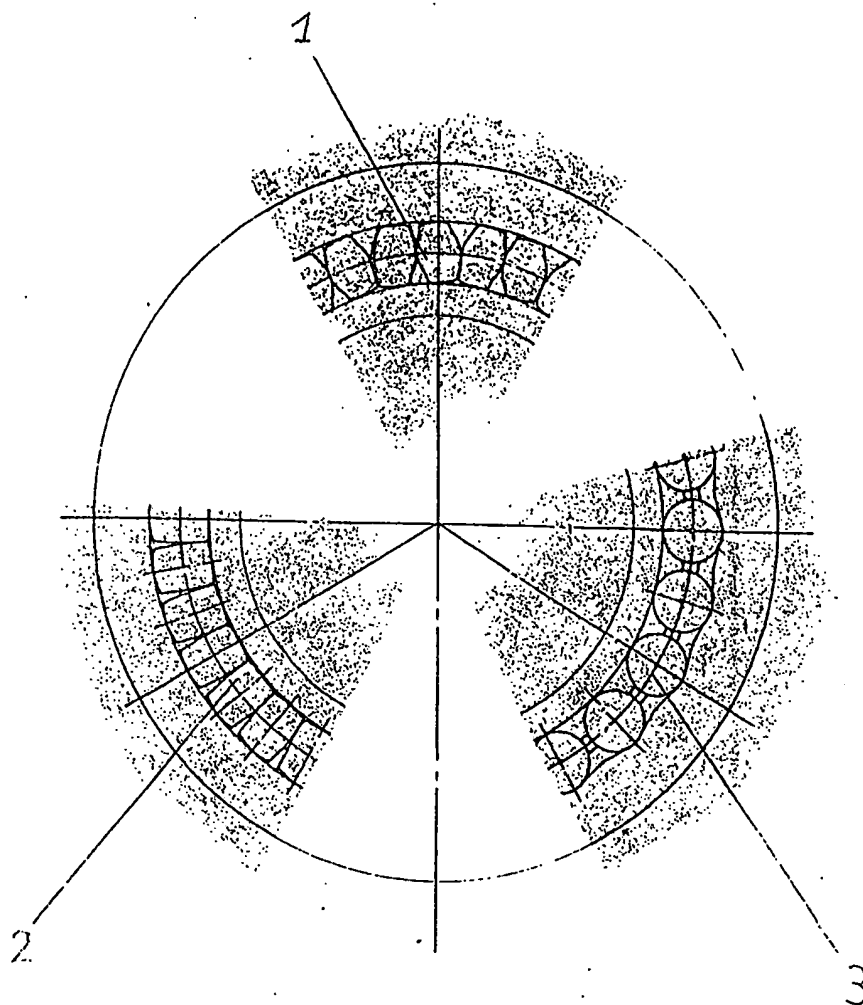


Fig. 2

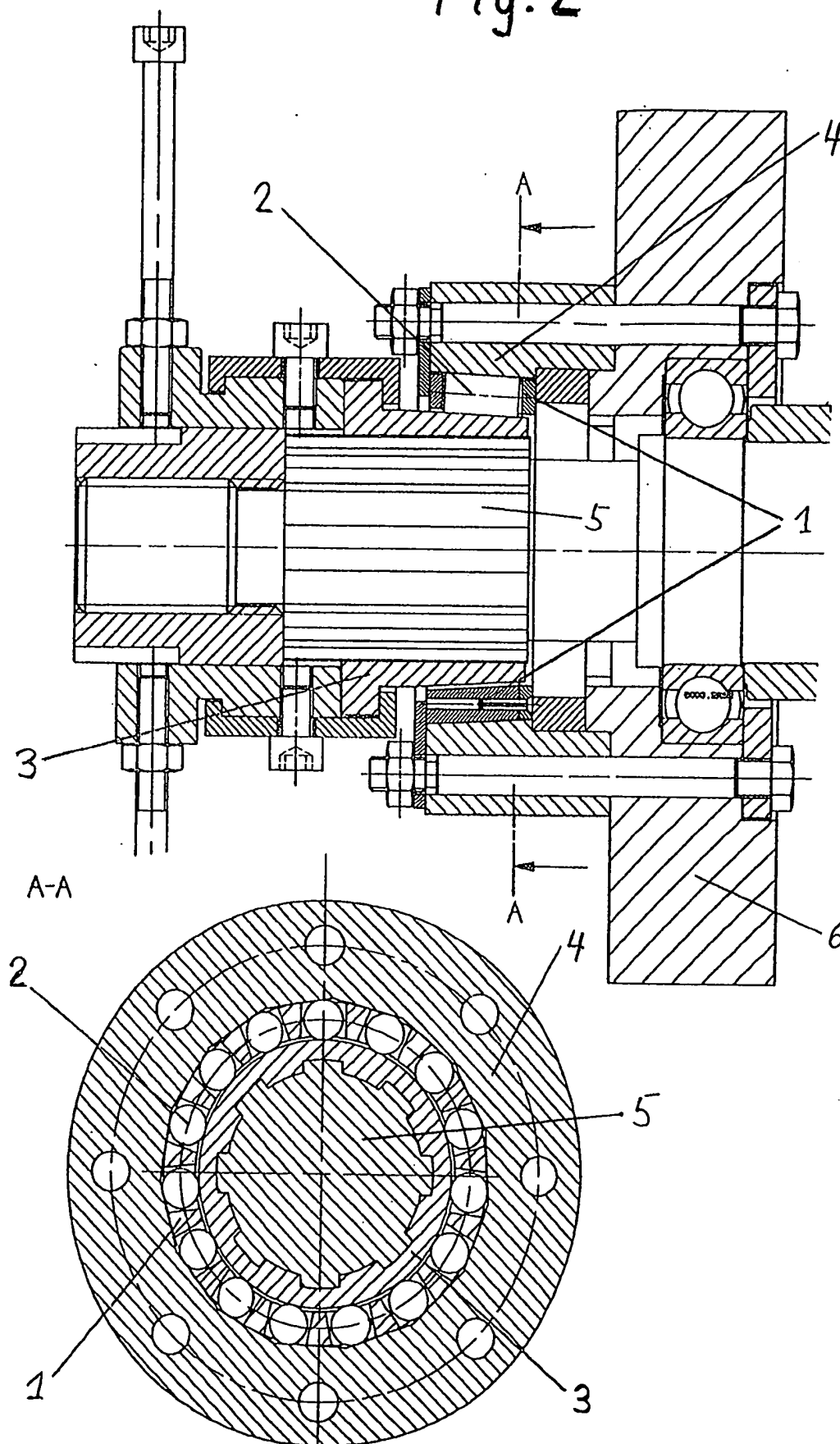


Fig. 3

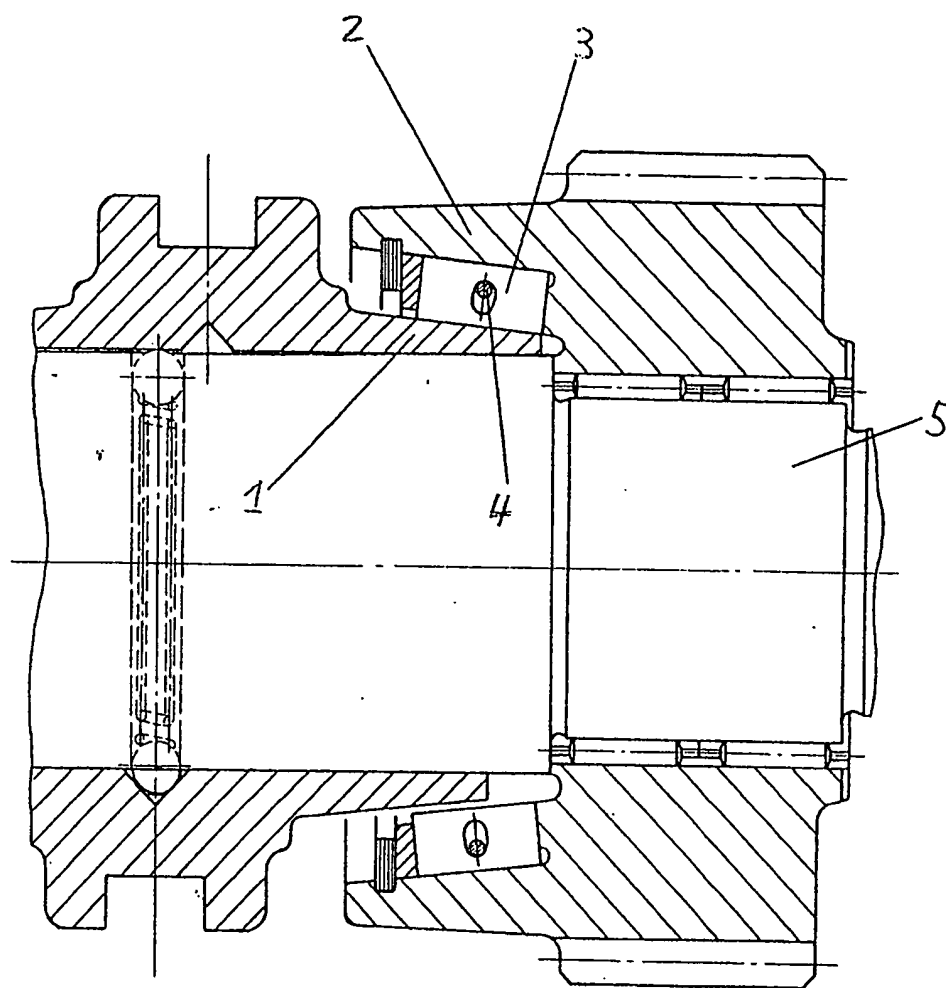




Fig. 4

